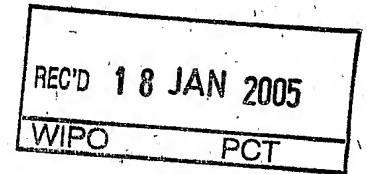


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

10 2004 004 710.3 ✓

Anmeldetag:

30. Januar 2004 ✓

Anmelder/Inhaber:

DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE

Bezeichnung:Fahrzeugführerrückhaltesystem in einem
Kraftfahrzeug**IPC:**

B 60 R, B 60 N

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

DaimlerChrysler AG

Dr. Jung

27.01.2004

Fahrzeugführerrückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeugführerrückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug mit einem in eine Lenkeinrichtung integrierten Airbag, wobei im Crash-Fall eine Positionierung der Lenkeinrichtung und eine Auslöseentscheidung zur Entfaltung des Airbag und eine Entfaltungscharakteristik des Airbag von einer Steuereinheit bestimmt wird, deren Eingangssignale ein Signal einer Crash-Detektionssensorik und ein Signal einer Innenraumsensorik nach der im Patentanspruch 1 näher definierten Art umfassen.

Personenkraftwagen und Nutzkraftwagen neuerer Bauart verfügen über aktive und passive Sicherheitseinrichtungen, die im Falle eines Crash zu einer Verminderung der Unfallschwere für Fahrzeuginsassen und gegebenenfalls einen Unfallpartner beitragen.

Neben den gängigen Rückhaltemitteln wie Airbag und Sicherheitsgurt mit Gurtstraffer sind aus dem Stand der Technik weitere ansteuerbare Insassenschutzmittel bekannt, welche eine Rückhaltewirkung und/oder eine Energie absorbierende Wirkung zum Schutze eines Insassen bei einer Kollision entfalten. Beispiele hierfür sind verfahrbare Prallkörper, Kissen und Kopfstützen, welche mittels einer Ansteuerung in Größe, Härte, Form und Lage verändert werden können. Zur Konditio-

nierung eines Insassen auf einem bevorstehenden Aufprall werden auch Einrichtungen zur Positionierung des Insassen eingesetzt, zu denen beispielsweise eine Kopfstützenverstellung und Sicherheitsgurtstraffer zählen.

Einer besonderen Gefährdung durch das Lenkrad eines Kraftfahrzeuges ist der Fahrzeugführer ausgesetzt. In der Praxis wird daher die Lenkeinrichtung häufig in ein so genanntes Pre-Safe-System integriert, welches bereits vor einem möglichen Unfall präventiv wirksam ist und eine so genannte Pre-Crash-Phase, d. h. einen Zeitraum ab Erkennen einer hohen Unfallwahrscheinlichkeit durch entsprechende Detektionssysteme bis zum eigentlichen Aufprall, dazu nutzt, den Insassen bestmöglich vor den Folgen des bevorstehenden Unfalles zu schützen.

Die Bereitstellung eines Insassenschutzes durch eine Verstellung der Lenkeinrichtung auf eine Crash-Position ist in unterschiedlichen Ausführungen bekannt.

Beispielsweise offenbart die GB 2 340 086 A die Verstellung einer Lenkradsäule zur Gewährleistung der Airbag-Auslösung in einer geraden Richtung. Die US 5,984,355 und die US 5,507,521 beschreiben jeweils Möglichkeiten einer Winkelveränderung des Lenkrades im Crash-Fall.

Nachteilig ist bei diesen Lösungen jedoch, dass der Abstand des Fahrzeugführers zu dem Lenkrad und damit zu dem in üblicherweise zentral in der Lenksäule angeordneten Airbag nicht oder nur unzureichend berücksichtigt wird, so dass eine Airbag-Auslösung bei einer Position des Fahrzeugführers in unmittelbarer Nähe des Lenkrades gegebenenfalls zu dessen Beeinträchtigung im Crash-Fall beitragen kann.

Aus der FR 2 761 032 ist eine Airbag-Steuereinrichtung bekannt, welche die axiale Position des zugeordneten Sitzes detektiert und in Abhängigkeit hiervon die Entfaltungscharakteristik des Airbag, insbesondere die Airbagkraft, steuert. Des Weiteren wird vorgeschlagen, Sensoren zur Erfassung morphologischer Daten des sich auf dem Sitz befindlichen Passagiers vorzusehen und diese bei der Airbag-Auslösung zu berücksichtigen. Die beschriebene Lösung sieht dabei vor, eine Kopffposition eines Fahrzeugsführers über einen Sensor an einem Rückspiegel zu ermitteln.

Ausgehend von diesen bekannten Schutzeinrichtungen ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fahrzeugführerrückhaltesystem zu schaffen, welches unter Nutzung der Vorzüge einer im Crash-Fall verstellbaren Lenkeinrichtung und eines hierin integrierten Airbag dahingehend weiter verbessert ist, dass im Crash-Fall ein optimaler Abstand zwischen dem Fahrzeugführer und dem Airbag und somit eine optimale Rückhaltung des Airbag sichergestellt ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Fahrzeugführerrückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug mit einem in eine Lenkeinrichtung integrierten Airbag gelöst, bei dem im Crash-Fall eine Positionierung der Lenkeinrichtung und eine Auslöseentscheidung zur Entfaltung des Airbag und eine Entfaltungscharakteristik des Airbag von einer Steuereinheit bestimmt wird, deren Eingangssignale ein Signal einer Crash-Detektionssensorik und ein Signal einer Innenraumsensorik, welche wenigstens eine Sitzstellungserkennung und eine Sensorik zur Erfassung morphologischer Daten des Fahrzeugführers aufweist, umfassen, und wobei im Crash-Fall durch die Steuereinheit zusätzlich eine abgestimmte Ansteuerung einer motorischen Sitzverstelleinrichtung des Fahrersitzes erfolgt.

Die Erfindung nutzt dabei in einfacher Weise ohnehin in modernen Fahrzeugen meist vorhandene Sicherheits- und Komfortsysteme, um in einer Pre-Crash-Phase den Abstand zwischen dem Fahrzeugführer und dem Airbag bzw. seiner Austrittsklappe in dem Lenkrad optimal einzustellen. Durch die kombinierte Ansteuerung sowohl der Verstellung des Lenkrads, welche gemäß der in einer der eingangs zitierten Patentschriften näher beschriebenen Art ausgestaltet sein kann, sowie einer gestuften bzw. variierbaren Airbag-Entfaltung und der gleichzeitigen Ansteuerung der motorischen Sitzverstelleinrichtung wird in wesentlich kürzerer Zeit eine optimale Positionierung des Fahrzeugführers erreicht, als dies bei einer einseitigen Verstellung nur der Lenkeinrichtung der Fall sein kann.

In einer sehr vorteilhaften Ausführung des Fahrzeugführer-rückhaltesystems gemäß der Erfindung kann die Sensorik zur Erfassung morphologischer Daten des Fahrzeugführers wenigstens einen in den Fahrersitz integrierten Gewichtssensor aufweisen, welcher vorzugsweise Bestandteil einer ohnehin meist vorhandenen Sitzbelegungserkennung ist.

Neben dem Gewicht des Fahrzeugführers stellt dessen Körpergröße eine bedeutende Kenngröße dar, um eine optimale, aufeinander abgestimmte Stellung des Lenkrades und des Fahrersitzes sowohl axial in Fahrzeuginnenraumrichtung als auch in der Höhe zu erreichen.

Hierzu ist es vorteilhaft, wenn die Sensorik zur Erfassung morphologischer Daten des Fahrzeugführers wenigstens einen die Größe des Fahrzeugführers ermittelnden Sensor aufweist, welcher vorzugsweise eine Position des Kopfes des Fahrzeugführers sensiert. Dies ist beispielsweise mit bekannten kapazitiven Sensoren möglich, welche im Bereich eines Fahrzeug-

himmels bzw. eines mittigen Rückspiegels oder einer Kopfstütze angeordnet sein können.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen eines Fahrzeugführerrückhaltesystems gemäß der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

In der einzigen Figur der Zeichnung ist prinzipmäßig ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fahrzeugführerrückhaltesystems dargestellt, welches in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert wird.

Die Figur der Zeichnung zeigt in einer schematisierten, ausschnittsweisen Seitenansicht einen Fahrzeugführerbereich eines Kraftfahrzeuges 1, wobei ein Fahrzeugführer 2 auf einem Fahrersitz 3 vor einer Lenkeinrichtung 4 sitzt.

Von der Lenkeinrichtung 4 ist schematisch ein Lenkrad 5 und teilweise eine Lenksäule 6 sowie eine Einrichtung 7 zur Verstellung der Lenksäule 6 bzw. des Lenkrades 5 dargestellt. Mittels der Einrichtung 7 zur Verstellung der Lenksäule 6 ist vorliegend sowohl deren Axialverstellung gemäß einem Pfeil 8 in der Figur, eine Höhenverstellung gemäß einem Pfeil 9 in der Figur sowie eine Verschwenkung durchführbar.

Weiterhin ist ersichtlich, dass in der Lenksäule 6 und zentral bezüglich des Lenkrades 5 ein Airbag 10 angeordnet ist, dessen Austrittsklappe 11 im Wesentlichen mittig des Lenkrades 5 angeordnet ist. Als weitere Schutzeinrichtung für den Fahrzeugführer 2 ist unterhalb der Lenkeinrichtung 4 ein so genanntes Kniepolster 12 vorgesehen.

Der Fahrersitz 3 weist als Hauptbestandteile ein Sitzunterteil 13, eine Rückenlehne 14 und eine Kopfstütze 15 auf, wobei das Sitzunterteil 13 in an sich bekannter Art auf Sitzschienen 16 axial gemäß einem Pfeil 17 in der Figur längsverstellbar ist. Eine hierzu vorgesehene motorische Sitzverstelleinrichtung 20 ermöglicht es des Weiteren, den Fahrersitz 3 bzw. das Sitzunterteil 13 und die hiermit durch eine Gelenkeinrichtung 19 neigungswinkelverstellbar verbundene Rückenlehne 14 in der Höhe gemäß Pfeil 18 zu verstellen.

Die axiale Position des Fahrersitzes 3 wird über wenigstens einen Sensor 21 an der Sitzschiene 16 ermittelt, während die Höhenposition über einen an einer Sitzschale angeordneten Sensor 22 und die Winkelposition der Rückenlehne 14 durch einen an dem Gelenk 19 angeordneten Sensor 24 detektiert wird. Weiterhin wird die Position der Kopfstütze 15 durch einen Sensor 23 ermittelt.

Zur Erfassung eines Abstandes D1 des Fahrzeugführers 2 von dem Lenkrad 5 ist bei der gezeigten Ausführung ein Sensor 31 vorgesehen, welcher in der Figur vergrößert dargestellt ist und darin an der Austrittsklappe 11 des Airbag 10 angeordnet ist. Der Sensor 31 kann in jeder bekannten Bauart eines Abstandsermittlungssensors ausgebildet sein, jedoch ist es besonders vorteilhaft, wenn der Sensor 31 als ein kapazitiver Sensor ausgebildet ist.

Sämtliche Daten einer diese Sensoren umfassenden Innenraum-sensorik 30 gehen in ein Steuergerät 25 ein, welches neben Verbindungen z. B. zu den Sensoren 21, 22, 23, 24 einer Sitzstellungserkennung 28 auch eine Verbindung mit der elektromotorischen Sitzverstelleinrichtung 20, mit der Verstelleinrichtung 7 der Lenkeinrichtung 4, mit einem Gurtstraffer 26 und einem zentralen Crash-Detektionssensor 27 aufweist.

Über das Steuergerät 25 kann bei Erkennen einer bevorstehenden Crash-Situation durch den Crash-Detektionssensor 27 eine optimale Positionierung von Lenkeinrichtung 4 und Fahrersitz 3 bezüglich eines Abstandes D1 des Fahrzeugführers 2 zu dem Lenkrad 5 bzw. der Airbag-Austrittsklappe 11 unter Einbeziehung einer abgestimmten Ansteuerung weiterer Schutzeinrichtungen, insbesondere des Gurtstraffers 26, eingestellt werden.

Dabei ist es nützlich, dass eine Sensorik zur Erfassung morphologischer Daten des Fahrzeugführers 2 vorgesehen ist, welche zur Erkennung des Gewichts des Fahrzeugführers 2 vorliegend in den Fahrersitz 3 integrierte Gewichtssensoren 33, 34 aufweist, welche zugleich Bestandteil einer Sitzbelegungserkennung sind.

Des Weiteren weist die Sensorik zur Erfassung morphologischer Daten des Fahrzeugführers 2 einen die Körpergröße des Fahrzeugführers 2 ermittelnden Sensor 32 auf, welcher bei der gezeigten Ausführung eine Position des Kopfes 2A des Fahrzeugführers 2 sensiert. Der Sensor 32 zur Ermittlung der Position des Kopfes 2A kann wie gezeigt im Bereich eines Fahrzeughimmels 35 angeordnet sein oder aber beispielsweise in einen mittigen Rückspiegel, eine Sonnenblende 36 oder die Kopfstütze 15 integriert sein. Der zur Kopfpositionsbestimmung verwendete Sensor 32 kann auch hier vorteilhaft als kapazitiver Sensor ausgebildet sein.

Die so gewonnenen morphologischen Informationen über den Fahrzeugführer 2 stellen nicht nur wichtige Kenngrößen für die Positionierung von Lenkeinrichtung 4 und Fahrersitz 3 dar, sondern sie sind auch bedeutend für die Wahl einer in der Steuereinheit 25 für verschiedenste Typen an Fahrzeugfüh-

rern, Fahrzuständen und Unfallsituationen abgelegte Entfaltungsscharakteristik des Airbag 10, wozu neben der Entfaltungsgeschwindigkeit und Entfaltungskraft gegebenenfalls die Wahl und die zeitliche Auslöseabfolge von Airbagstufen und eine Entfaltungsform zählen.

Es versteht sich, dass die beschriebenen Funktionen der Steuereinheit 25 nicht sämtlich in einem zentralen Steuergerät vereint sein müssen, sondern auch in dezentralen Steuermodulen abgearbeitet werden können.

DaimlerChrysler AG

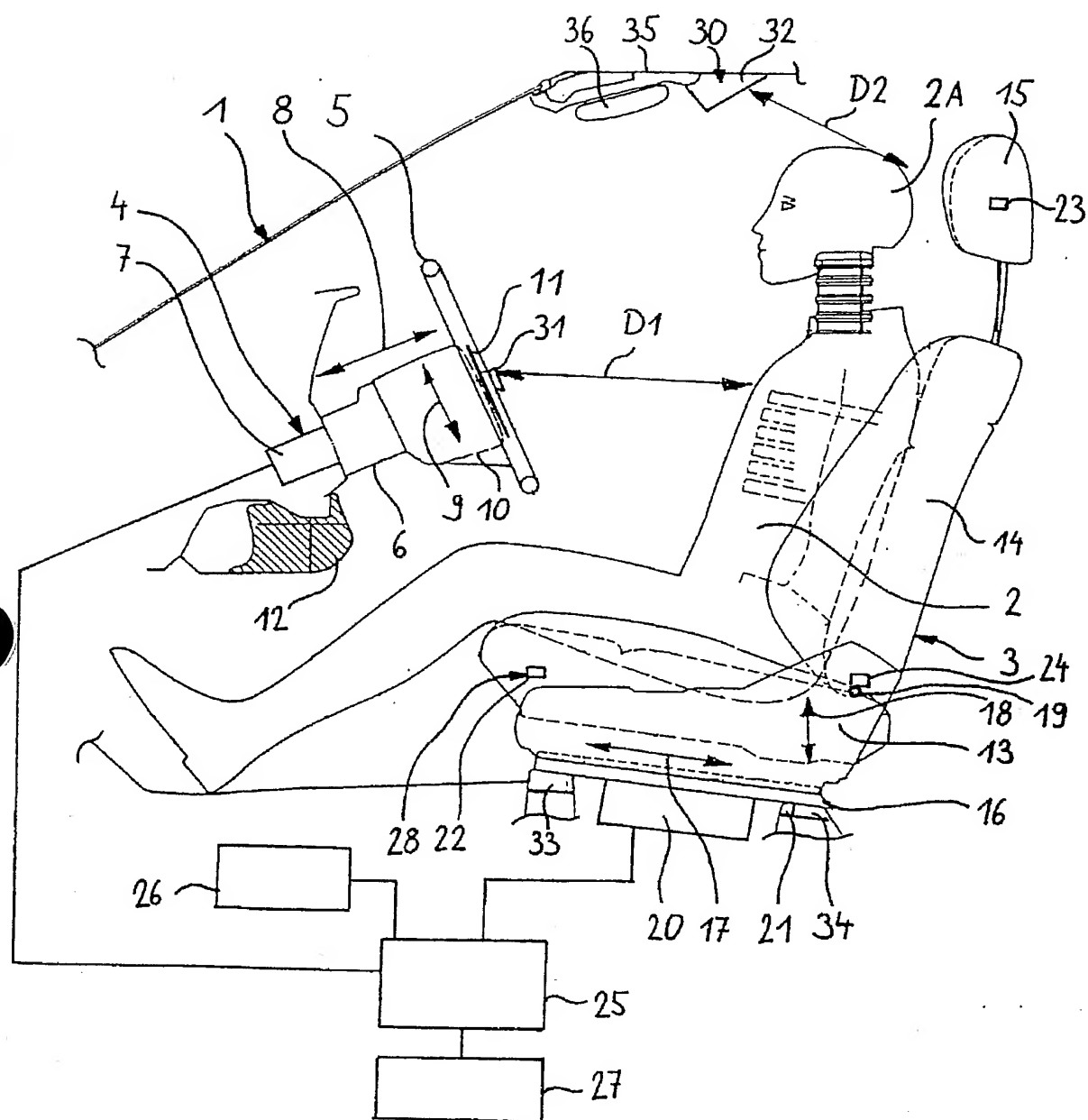
Dr. Jung
27.01.2004

Patentansprüche

1. Fahrzeugführerrückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug mit einem in eine Lenkeinrichtung (4) integrierten Airbag (10), wobei im Crash-Fall eine Positionierung der Lenkeinrichtung (4) und eine Auslöseentscheidung zur Entfaltung des Airbag (10) und eine Entfaltungscharakteristik des Airbag (10) von einer Steuereinheit (25) bestimmt wird, deren Eingangssignale ein Signal einer Crash-Detektionssensorik (27) und ein Signal einer Innenraum-sensorik (30), welche wenigstens eine Sitzstellungserkennung (28) und eine Sensorik (31, 32, 33, 34) zur Erfassung morphologischer Daten des Fahrzeugführers (2) aufweist, umfassen, und wobei im Crash-Fall durch die Steuereinheit (25) zusätzlich eine abgestimmte Ansteuerung einer motorischen Sitzverstelleinrichtung (20) des Fahrersitzes (3) erfolgt.
2. Fahrzeugführerrückhaltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorik zur Erfassung morphologischer Daten des Fahrzeugführers (2) wenigstens einen in den Fahrersitz (3) integrierten Gewichtssensor (33, 34) aufweist, welcher vorzugsweise Bestandteil einer Sitzbelegungserkennung ist.

3. Fahrzeugführerrückhaltesystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorik zur Erfassung morphologischer Daten des Fahrzeugführers (2) wenigstens einen die Größe des Fahrzeugführers (2) ermittelnden Sensor (32) aufweist, welcher vorzugsweise eine Position des Kopfes (2A) des Fahrzeugführers (2) sensiert.
4. Fahrzeugführerrückhaltesystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (32) zur Ermittlung der Position des Kopfes (2A) des Fahrzeugführers (2) im Bereich eines Fahrzeughimmels (35) oder einer Kopfstütze (15) angeordnet ist, wobei der Sensor (32) vorzugsweise als kapazitiver Sensor ausgebildet ist.
5. Fahrzeugführerrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die motorische Sitzverstelleinrichtung (20) in Abhängigkeit von Signalen der Steuereinheit (25) im Crash-Fall eine Höhenposition und Axialposition von Sitzelementen (13, 14, 15), insbesondere eines Sitzunterteiles (13), einer Rückenlehne (14) und einer Kopfstütze (15), einstellt.
6. Fahrzeugführerrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenraumsensorik (30) einen Sensor (31) zur Erfassung des Abstandes (D1) des Fahrzeugführers (2) von einem Lenkrad (5) der Lenkeinrichtung (4) aufweist.

7. Fahrzeugführerrückhaltesystem nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (31) zur Erfassung des Abstandes (D1) des
Fahrzeugführers (2) von dem Lenkrad (5) an einer Aus-
trittsklappe (11) des Airbag (10) angeordnet ist.
8. Fahrzeugführerrückhaltesystem nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (31) zur Erfassung des Abstandes (D1) des
Fahrzeugführers (2) von dem Lenkrad (5) als ein kapaziti-
ver Sensor ausgebildet ist.
9. Fahrzeugführerrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 1
bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Crash-Fall durch die Steuereinheit (25) zusätz-
lich eine abgestimmte Ansteuerung eines Gurtstraffers
(26) erfolgt.



DaimlerChrysler AG

Dr. Jung

27.01.2004

Zusammenfassung

Bei einem Fahrzeugführerrückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug mit einem in eine Lenkeinrichtung integrierten Airbag wird im Crash-Fall eine Positionierung der Lenkeinrichtung und eine Auslöseentscheidung zur Entfaltung des Airbag und eine Entfaltungscharakteristik des Airbag von einer Steuereinheit bestimmt, deren Eingangssignale ein Signal einer Crash-Detektionssensorik und ein Signal einer Innenraumsensorik, welche wenigstens eine Sitzstellungserkennung und eine Sensorik zur Erfassung morphologischer Daten des Fahrzeugführers aufweist, umfassen. Weiterhin erfolgt im Crash-Fall durch die Steuereinheit zusätzlich eine abgestimmte Ansteuerung einer motorischen Sitzverstelleinrichtung des Fahrersitzes.

(Figur)

